

## Capítulo 5

### Impresión de proyectos y objetos anotativos

En AutoCAD existen dos entornos de trabajo: el entorno *modelo (model space)* y el entorno *presentación (papel o layout)*. Por lo general, el entorno modelo se utiliza para realizar el dibujo o proyecto en sí, dado que es un espacio tridimensional donde se crean los objetos geométricos en una escala natural o real (escala 1:1), mientras que el espacio papel o presentación es un entorno bidimensional reservado para la presentación final del proyecto. Aquí es donde se incluyen anotaciones, acotaciones, bloque de título (rótulos), escalas y notas complementarias; sin excluir que desde el espacio modelo esto no sea posible.

El presente capítulo trata lo referente a la impresión desde los dos entornos de trabajo, y concluye que la impresión desde el espacio modelo se utiliza, por lo general, para proyectos simples de una sola vista y única escala, mientras que en el espacio papel se facilita la impresión de proyectos que requieren de vistas múltiples a diferentes escalas en una misma hoja de papel; además, es posible crear varios espacios presentación, cada uno con una configuración de tamaño de papel, rótulo y escalas diferentes, asociados a un mismo proyecto del espacio modelo.

#### 5.1 Impresión desde el espacio modelo

El dibujo se construye en el espacio modelo a escala 1:1 (escala natural), en las unidades definidas por el usuario o según las especificaciones propias del proyecto. Después de terminado el proceso de dibujo, aplicación de sombreados o gradientes, textos y acotación, se debe tener definido para la impresión:

- ✓ El tamaño del papel en el cual se va a imprimir.
- ✓ La escala de impresión.
- ✓ La rotulación (bloque de título) escalada a la escala de impresión y ubicada dentro de los límites del dibujo.
- ✓ La posición del dibujo en el espacio libre del papel.
- ✓ Tipo de dispositivo de impresión (depende del tamaño del papel).

Por lo general, para imprimir desde el espacio modelo fue necesario realizar el bloque de título (rótulo) en las medidas reales y luego escalarlo a la escala de impresión determinada con anterioridad, es decir, que para este caso, el bloque de título pertenece al proyecto y debe estar ubicado de tal forma que el dibujo esté contenido dentro de él, tal y como se quiere que sea impreso.

Los dibujos sencillos que no requieran de vistas simultáneas se imprimen o *plottean* desde el espacio modelo.

Las anotaciones, como textos, acotaciones y sombreados, deben estar aplicadas al dibujo con las escalas y tamaños adecuados, siempre teniendo en cuenta la escala de impresión.

- **Trazar (imprimir)**

*Español: (archivo/trazar) (orden en línea de comando: TRAZAR o ctrl + p)*

*Inglés (file/plot) (orden en línea de comando: PLOT)*

*Cinta de opciones: (salida/trazar) (out/plot)*



Al ejecutar el comando *imprimir* se despliega el siguiente cuadro de diálogo *trazar-modelo*, que está compuesto por las siguientes secciones:

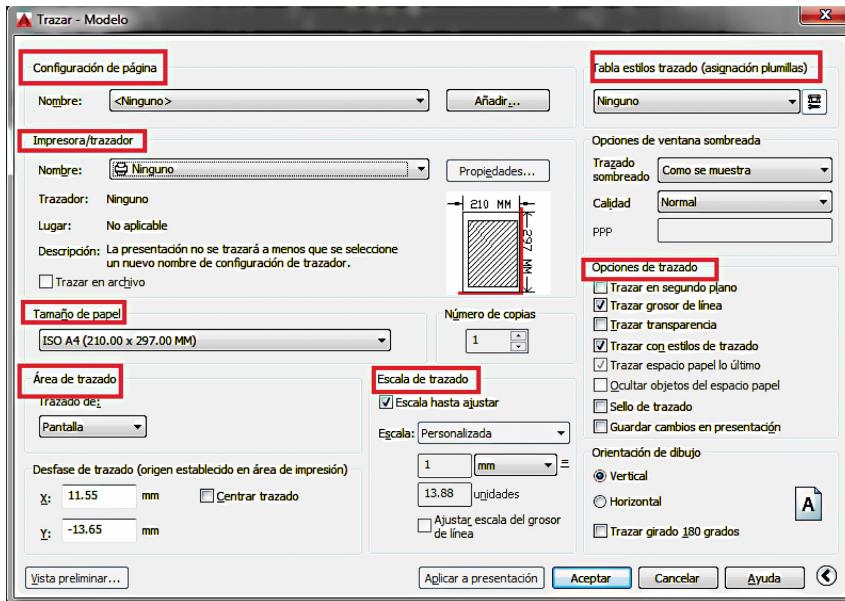


Figura 74. Comando *imprimir*

- ✓ *Configuración de página*: permite guardar una configuración de impresión para ser aplicada en otros proyectos.
- ✓ *Impresora/trazador*: se selecciona el tipo de dispositivo de salida que se encuentra configurado en el panel de control de Windows. Al seleccionar la impresora o *plotter* es posible cambiar las *propiedades* del dispositivo, como resolución y calidad de impresión. Para la versión 2007 y posteriores, es posible crear un archivo Acrobat Reader® con extensión PDF, seleccionando el trazador *DWG to PDF.pc3*
- ✓ *Tamaño de papel y número de copias*: se especifica el tamaño de papel dependiendo del tipo de impresora. Se muestran los papeles tipo ANSI, ISO, ARCH o tamaños personalizados.
- ✓ *Área de trazado*: se especifica el área de impresión, es decir, qué zona del dibujo se quiere imprimir. Existen cuatro métodos:
  - *Extensión*: imprime la parte del espacio actual del dibujo que contiene objetos
  - *Límites*: imprime el área de dibujo completa, definida por los límites de la rejilla
  - *Pantalla*: imprime lo que se encuentra dentro de la pantalla actual de AutoCAD. Se puede cambiar con el comando *zoom*.
  - *Ventana*: imprime la parte del dibujo que se especifica mediante la selección de las esquinas opuestas del área que se va a imprimir. Es posible asignar las esquinas por coordenadas absolutas o picando con el ratón.

- ✓ *Desfase de trazado*: establece el origen del área de trazado dentro del papel asignado. Se introducen los valores X y Y del origen. Es posible centrar el dibujo dentro del papel, pues automáticamente AutoCAD calcula las coordenadas del origen.
- ✓ *Escala de impresión*: permite establecer la escala a la cual se imprime el dibujo. AutoCAD toma la escala de impresión de la siguiente forma (ver Figura 76): 1 mm en el papel (impreso) equivale a 1.5 unidades en el dibujo, es decir, la escala del dibujo es 1:1500 (si las unidades en el dibujo son metros).

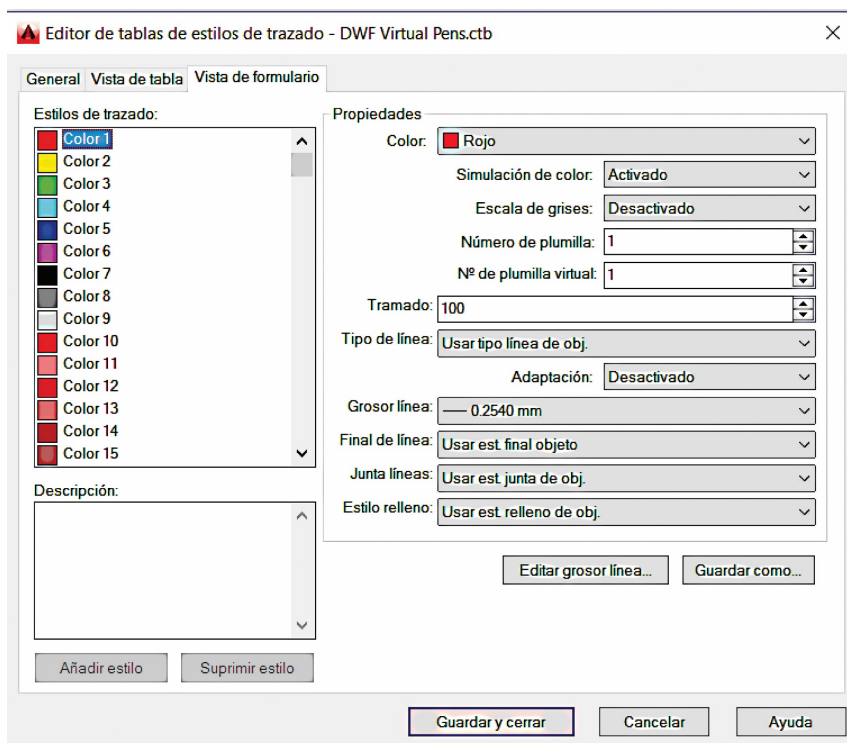
**NOTA:** una forma fácil de entender la escala de impresión es que si mis unidades del dibujo son metros, el valor que se anota es el resultado de dividir la escala del dibujo entre 1000 (E/1000); si mis unidades del dibujo son centímetros, el valor de escala de impresión es escala del dibujo/100. Es posible seleccionar la casilla *escala hasta ajustar*, donde AutoCAD automáticamente calcula la escala a partir de la información del papel y del área para imprimir. En ingeniería las escalas son siempre valores enteros y múltiplos de 10, por lo cual no es recomendable aplicar esta opción.

**Figura 75.** Escala de impresión

- ✓ *Orientación del dibujo*: especifica la dirección de impresión del dibujo.
- ✓ *Tabla estilos de trazado*: configura la asignación de plumillas (espesor de línea) al dibujo. AutoCAD trae por defecto nueve estilos, los cuales se pueden configurar según las necesidades o crear un estilo personalizado a partir de la modificación del archivo con extensión *ctb*. Los siguientes son los estilos estándar de AutoCAD, los cuales se pueden modificar y guardar con el mismo nombre de archivo:
  - Ninguno: imprime con las propiedades del *plotter* o impresora.
  - Acad.ctb: impresión a color.

- DWF virtual pen (plumillas virtuales): utilizada para los casos en que el trazador seleccionado no dispone de plumillas, por lo cual se puede simular el rendimiento de un trazador de plumillas mediante el uso de plumillas virtuales.
- Fillpatterns.ctb: impresión a color.
- Grayscale.ctb: escala de grises.
- Monochrome.ctb: tinta negra.
- Screening: impresión especial para crear planos tipo acuarela en donde el valor de porcentaje se refiere a la intensidad del color.

Al seleccionar algún estilo se despliega el siguiente editor de plumillas:



**Figura 76.** Editor de tablas de estilos de trazado.

En AutoCAD existen dos formas para asignar las plumillas:

- ✓ Desde el administrador de capas. Cuando se asignan las plumillas desde las capas es necesario seleccionar todos los colores que aparecen en la parte izquierda (Figura 76) y en la casilla *grosor de línea* seleccionar *usar grosor línea objeto*.

- ✓ Desde el editor de tablas de estilos de trazado. Cuando se opta por esta opción, la plumilla se asigna por el color de cada objeto (los elementos de un mismo color tendrán el mismo espesor de línea). En este caso se selecciona color por color y en la casilla de *grosor de línea objeto* se establece el espesor; si la plumilla no está dentro del listado estándar, en el botón *editar grosor línea* se puede asignar el espesor deseado (Figura 77).

Es importante anotar que solamente es aplicable para los colores índice (ACI). Al igual que el grosor, el *editor de tablas de estilos de trazado* permite configurar el color de impresión de los objetos (se puede seleccionar cada color y determinar con qué color se imprimen los objetos), el tipo de línea, junta de línea, final de línea y relleno de cada elemento del dibujo a partir de la asignación de los colores índice.

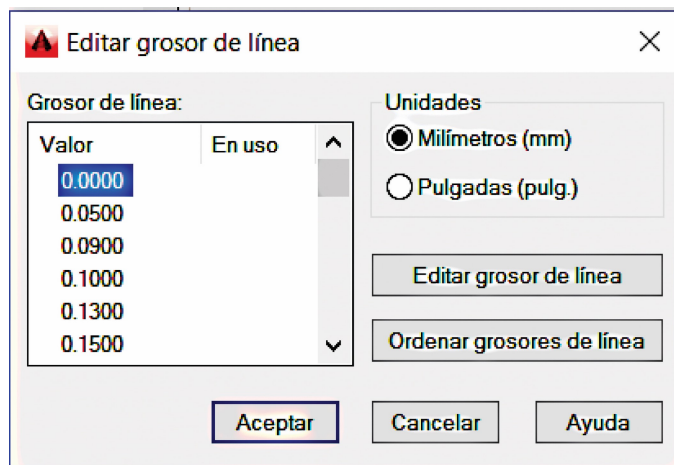


Figura 77. Editar grosor de línea.

Se pueden crear archivos con extensión CTB que contienen las tablas de asignación de las diferentes plumillas establecidas a cada color tipo ACI, así como tipo de línea, junta, final de línea y relleno. Estos archivos se almacenan en la carpeta *Plot Style* del directorio de instalación del programa.

**Actividad:** crear un archivo con extensión CTB asignando plumillas por color; además cambiar los colores de impresión y los tipos de línea. ¿Cual podrá ser la conclusión sobre el uso de las tablas de estilo de trazado?

## Ejercicios propuestos 5–1: impresión desde el espacio modelo

*Ejercicio 1.* Imprimir los ejercicios 2–21 a 2–33 en un papel tamaño carta suponiendo:

- Unidades en metros
- Unidades en centímetros
- Unidades en pulgadas

Se deben mantener los tamaños de acotación descritos en el ejercicio 4–1 en cada uno de los casos. El bloque de título debe contener: nombre del estudiante, código, fecha y escala de impresión.

*Ejercicio 2.* Para los dibujos 2–34, 2–35 y 2–38, imprimir según el formato de presentación del ejercicio 3–1, con los tamaños de acotación recomendados en el capítulo 4.1 y siguiendo las recomendaciones de la sección 4.3.

## **5.2 Impresión desde el espacio presentación o papel (layout)**

El espacio papel (presentación o *layout*) tiene las siguientes características que lo diferencian del espacio modelo y por lo tanto se pueden deducir sus aplicaciones:

1. Se basa en el tamaño real de la hoja de papel utilizada en la impresión.
2. Los bloques de título, acotaciones y el texto usado para notas no necesitan escalarse como en el espacio modelo. Los tamaños se asignan en milímetros o en pulgadas, según el formato de tamaño de papel utilizado.
3. El usuario define las vistas en el espacio presentación. Por tanto, pueden tener diferentes tamaños y formas, dependiendo de la información contenida en ellos.
4. En espacio presentación se pueden crear vistas múltiples con escalas diferentes en cada vista.
5. El usuario tiene control completo sobre las capas de cada vista en el espacio papel, o se pueden activar o desactivar capas a voluntad sin alterar las otras vistas.
6. Sin importar el tamaño del papel ni las escalas de cada vista del espacio papel, siempre se imprimirá a escala 1:1

A continuación se enumeran los pasos generales para facilitar la comprensión de la impresión de proyectos desde el espacio papel:

1. Crear la presentación indicando el nombre, tamaño de papel y trazador.
2. Insertar el rótulo como bloque con atributos o dibujándolo directamente en el espacio papel.
3. Crear ventanas gráficas especificando la forma y escala.
4. Manejar las capas visibles e invisibles en cada ventana gráfica.
5. Crear un estilo de acotación y aplicarlo desde el espacio presentación.
6. Realizar las anotaciones adicionales (textos simple o en líneas múltiples).
7. Ejecutar el comando imprimir (plot–trazar).

En la Figura 78 se muestran los comandos de visualización de presentaciones o *layouts*, referenciados a un mismo proyecto del espacio modelo. Los íconos para el manejo de presentaciones y propiedades de las ventanas gráficas se encuentran en la *barra de estado* (*status bar*), mediante las siguientes opciones:

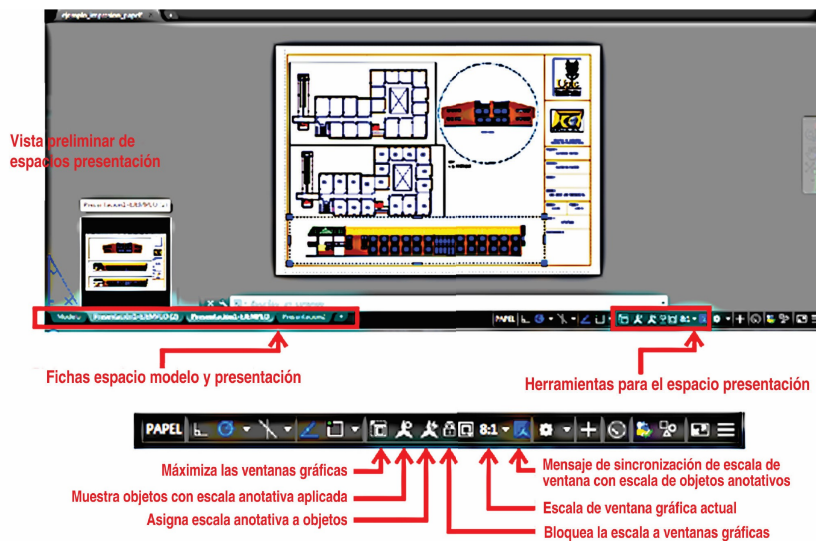
- **Presentación**

Español: (*insertar/presentaciones*) (orden en línea de comando: *PRESENTACIÓN*)

Inglés: (*insert/layout*) (orden en línea de comando: *LAYOUT*)

Las presentaciones o *layout* se manejan desde el explorador de menú *insertar/presentaciones*, en donde se muestran las siguientes opciones:

1. *Nueva presentación*: crea una presentación nueva indicando el nombre, pero sin configuración del tamaño de papel.



**Figura 78.** Barra de estado. Comandos para el manejo de presentaciones

2. *A partir de plantilla*: crea una nueva presentación predefinida por AutoCAD. Existen 13 plantillas (archivos con extensión *dwt*), algunas traen incluido el bloque de título en sistema inglés y otras en métrico.
3. *Asistente para crear presentaciones*: (orden en línea de comando *asistpres*): proporciona la posibilidad de crear presentaciones personalizadas, a partir del ingreso del nombre de la presentación, selección del trazador, tamaño de papel y sistema de unidades del dibujo, orientación, bloque de título predefinido y la forma, número y posición de las ventanas gráficas.



Si después de creada la presentación es necesario modificar alguna de las opciones, se ejecuta el *administrador de configuraciones de página* (*archivo/administrador de configuraciones de página* o en la cinta de opciones *salida/trazar* – orden línea de comando *preppagina*).

Se ha dicho que para crear presentaciones se debe tener el *bloque de título* preparado a escala natural y en las mismas unidades del papel seleccionado. Para esto se puede:

1. Dibujar el rótulo directamente en el espacio presentación (en el espacio papel o *layout* es posible dibujar y editar entidades, tal como en el espacio modelo).
2. Elaborar el rótulo en el espacio modelo y pegarlo como bloque en el espacio presentación.
3. Crear un archivo dwt (plantilla de dibujo) con el rótulo del usuario.

El manejo de bloques con atributos es muy útil para estos casos, ya que cada vez que se necesite, se pega dicho bloque y se edita la información que se quiera cambiar en el rótulo (ver sección 5.5)

- **Ventanas**

*Español: (ver/ventanas) (orden en línea de comando: VENTANAS)*

*Inglés: (view/viewport) (orden en línea de comando: VIEWPORT)*

*Cinta de opciones: (vista/ventanas gráficas)*

Las ventanas gráficas (*viewport*) se utilizan tanto en el espacio modelo (*vistas fijas*) como en el espacio presentación (*vistas flotantes*) para visualizar, desde diferentes puntos (generalmente *vistas isométricas* u *ortogonales*) el proyecto elaborado.

Desde el espacio presentación, las ventanas gráficas se utilizan para visualizar diferentes partes del objeto elaborado en el modelo. Cada ventana gráfica tiene una forma y escala determinada por el usuario. En la Figura 79 se muestra un ejemplo de espacio presentación con múltiples ventanas gráficas, visualizando diferentes vistas de un mismo proyecto.

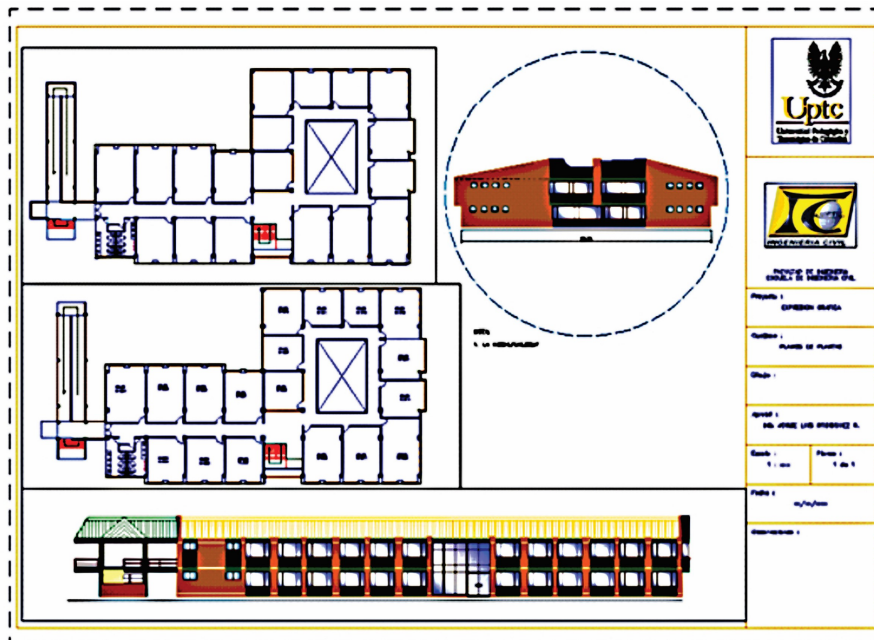


Figura 79. Visualización del espacio presentación con ventanas gráficas de un proyecto a diferentes escalas

Existen dos formas de crear ventanas gráficas desde el espacio papel:

- *Nuevas ventanas* (comando: *ventanas*): divide el espacio presentación en 1, 2, 3 o 4 partes, según algunos patrones estándar de AutoCAD.
- *Ventanas a partir de objetos o de una poligonal* (comando *ventanas*): permite determinar la forma y posición de las ventanas, a partir de:
  - Opción *objeto*: crea ventanas gráficas a partir de objetos cerrados elaborados por el usuario (rectángulo, polígono, círculo o línea poligonal), es decir, convierte objetos geométricos en ventanas gráficas.
  - Opción *poligonal*: crea ventanas gráficas a partir de una sucesión de puntos formando líneas rectas que el usuario va designando.

Para especificar la escala de la ventana grafica (viewport) se utiliza el comando *zoom* ejecutado dentro de la ventana. Para entrar a cada ventana se pica dos veces con el botón izquierdo del ratón, de esta manera en el recuadro del *viewport* se resaltan los comandos *zoom* y *encuadre* que funcionan exclusivamente para dicha ventana. Cualquier modificación del objeto (cambio de dimensión, color o borrado) se va a visualizar en las otras ventanas y en el espacio modelo. **Los viewport son ventanas que permiten ingresar al espacio modelo estando en el espacio presentación (modelo flotante).**

La *escala* de la ventana gráfica se asigna a través del comando *zoom* (ejecutado desde la línea de comandos y estando ubicados dentro de la ventana gráfica), por medio del *factor de escala XP*. Este factor es un número que vincula la relación de las unidades Autocad–unidades del papel y la escala a la cual se desea el plano.

Factor de escala XP = relación de unidades/escala deseada.

**Ejemplo 10.** Las unidades del dibujo en el espacio modelo son *metros*; en la configuración del espacio presentación se seleccionó un papel en *milímetros* y se desea que la ventana gráfica tenga una escala de *1:125*. **El factor de escala XP = relación de unidades/ escala deseada.** Así, para el ejemplo, factor XP =  $1000/125 = 8$ . El procedimiento en la línea de comandos será el siguiente:

**Comando:** z ↵ <ejecuta el comando zoom>  
ZOOM

**Precise esquina de ventana, indique un factor de escala (nX o nXP), o [Todo/Centro/Dinámico/Extensión/Previo/EScala/Ventana/Objeto] <tiempo real>: 8XP ↵ < se introduce el valor calculado adicionando las letras XP >**

**NOTA:** una vez aplicada la escala en la ventana gráfica mediante el factor XP, no se debe volver a ejecutar el comando *zoom*, ya que esta acción cambiará la visualización del objeto y, por ende, la escala de la ventana. Puede ejecutar la opción bloquear/desbloquear ventana en la barra de estado (status bar) con el fin de mantener la escala en la ventana gráfica (ver Figura 78).

## ● Capas

*Español: (formato/capa) (orden en línea de comando: CA)*

*Inglés: (format/layer) (orden en línea de comando: LA)*

*Cinta de opciones: (inicio/capa)*

El comando *capa* desde el espacio presentación tiene las mismas características y funciones mencionadas en la sección 2.1. Adicionalmente, el espacio presentación permite un control total de las propiedades de las capas en cada *ventana gráfica* sin afectar las demás. Para ello, se debe ejecutar el *administrador de propiedades de capas* estando **dentro de la ventana gráfica**. En la Figura 80 se muestran las opciones adicionales de edición de capas para el espacio presentación.

- *Inutilizar en nuevas ventanas:* permite desactivar la capa para las nuevas ventanas gráficas que se creen posteriormente. Los elementos contenidos en estas capas no se visualizarán en las nuevas ventanas.
- *Inutilizar en la ventana:* desactiva la capa en la ventana actual.

- *Color VG, tipo de línea de VG, grosor de línea de VG*: permite cambiar el color, tipo de línea y espesor de línea a los elementos contenidos en la capa, únicamente para la ventana gráfica actual.

**NOTA:** es posible inutilizar capas en la ventana actual sin modificar la visualización en otras ventanas, así como cambiar el color, el tipo de línea y el espesor de los elementos. El efecto se visualiza únicamente en la ventana gráfica actual, sin afectar las demás ni el espacio modelo.

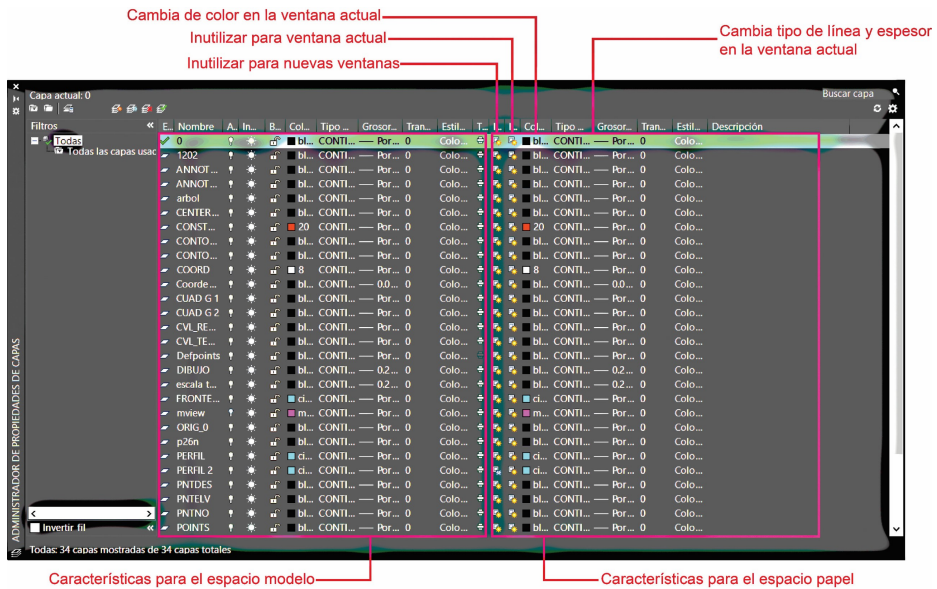
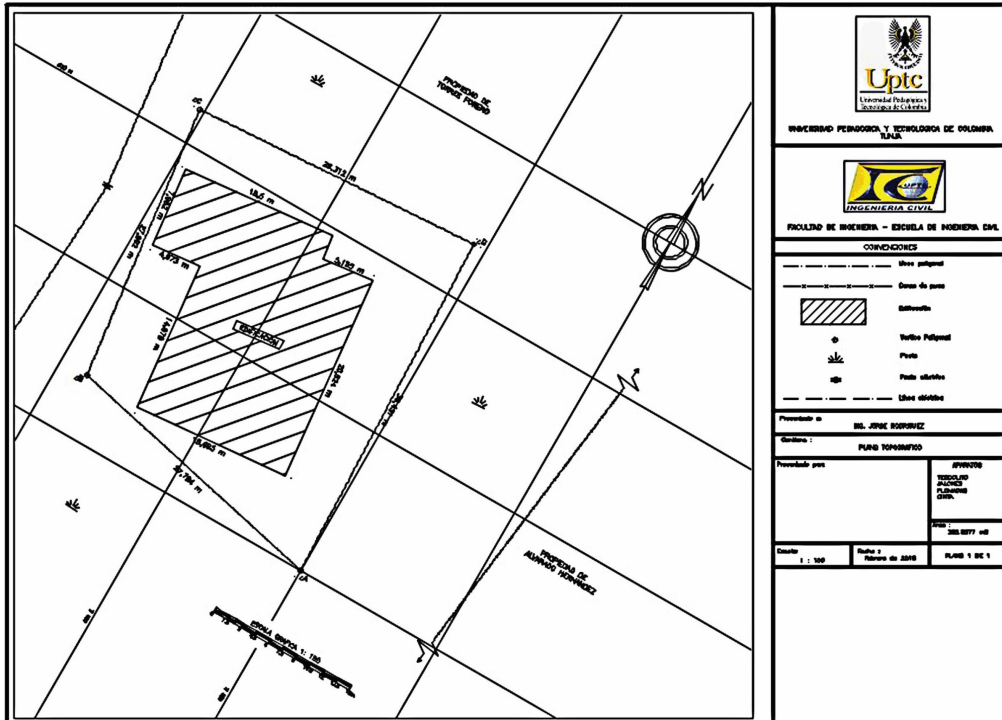


Figura 80. Manejo de capas desde el espacio presentación.

- **Mvsetup**

Este comando permite efectuar operaciones de edición con ventanas gráficas, entre ellas realizar rotaciones sin modificar la posición y tamaño de la ventana, y tampoco hacer cambios de los objetos dibujados en el espacio modelo.

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de plano topográfico desde el espacio presentación, con una única ventana gráfica, rotando los objetos a 30° horarios.



**Ejemplo 11.** Procedimiento para rotación de los objetos en ventanas gráficas sin afectar las características originales del dibujo ni de las ventanas.

**Comando:** `mvsetup`. ↵ <ejecuta el comando `mvsetup`>

Indique una opción [**A**linear/**C**rear/**E**scala vent. gráficas/**O**pciones/**C**uadro de rotulación/**d**es**H**acer]: `a` <ejecuta la opción `alinear`>

Indique una opción [**á**ng**U**lo/**h**orizontal/**a**Lineación vertical/**G**irar vista/**d**es**H**acer]: `g` <ejecuta la opción `girar vista`>

**Precise punto base de la ventana gráfica en la que quiere girar la vista:** <mediante coordenadas absolutas o picando con el mouse, se selecciona el punto de giro>

**Precise ángulo desde el punto base:** `-30` <Introduce el valor del ángulo de giro con el sentido de rotación>

\*\*\* Luego se puede ejecutar el comando `encuadre` y `zoom` para definir la escala y la posición del dibujo.

Por otra parte, las acotaciones o dimensionamiento, textos y sombreados, se pueden realizar en el espacio papel, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Los valores de tamaños y desfases del *estilo de cota* (ver sección 4.2) se deben ingresar en las mismas unidades del tamaño del papel seleccionado, y en la ficha *ajustar (fit)* del estilo de cota, seleccionar la opción *escalar cotas en presentación*.
2. La acotación se debe ejecutar en el espacio presentación (no se debe estar dentro de la ventana, ya que es como si acotara en el espacio modelo y las dimensiones se mostrarían en todas las ventanas gráficas), de esta forma las especificaciones de presentación de las dimensiones se mantienen al momento de imprimir.
3. La acotación así creada es un elemento del espacio presentación, por lo cual se visualiza únicamente en esta lámina.
4. Si se modifica la escala de la ventana gráfica (comando *zoom* y/o *encuadre*), la acotación no se actualiza automáticamente.
5. Si se modifican las dimensiones y forma del objeto desde el espacio modelo, la acotación creada en el espacio presentación se actualiza automáticamente, siempre y cuando las cotas sean *asociativas*.
6. El tamaño de texto (altura) debe ser el que se requiere en el papel y en las mismas unidades de este.

Finalmente, la impresión se realiza de la misma forma como se explica en la sección 5.1, teniendo en cuenta que como el espacio presentación **representa las dimensiones reales del papel**, la escala de impresión siempre es 1:1.

### 5.3 Impresión de proyectos a PDF

Con AutoCAD es posible publicar (trazar) proyectos con formato PDF, para ello desde el cuadro de diálogo *trazar* (Figura 75, sección 5.1), se selecciona como dispositivo de salida (impresora/trazador) el dispositivo DWG To PDF.pc3, se configura el tamaño de papel, las plumillas (tabla de estilo de trazado) y la escala de impresión.

Es posible cambiar la resolución de impresión desde *propiedades del trazador* y seleccionando *propiedades personalizadas*.

Se incluyen las siguientes herramientas:

- *Gestión de fuentes (font handing)*: presenta las opciones de captura o exportación de textos a PDF.
- *Parámetros de salida adicional (additional output setting)*: permite configurar si el archivo PDF contiene información de capas, así como la apertura del archivo final.

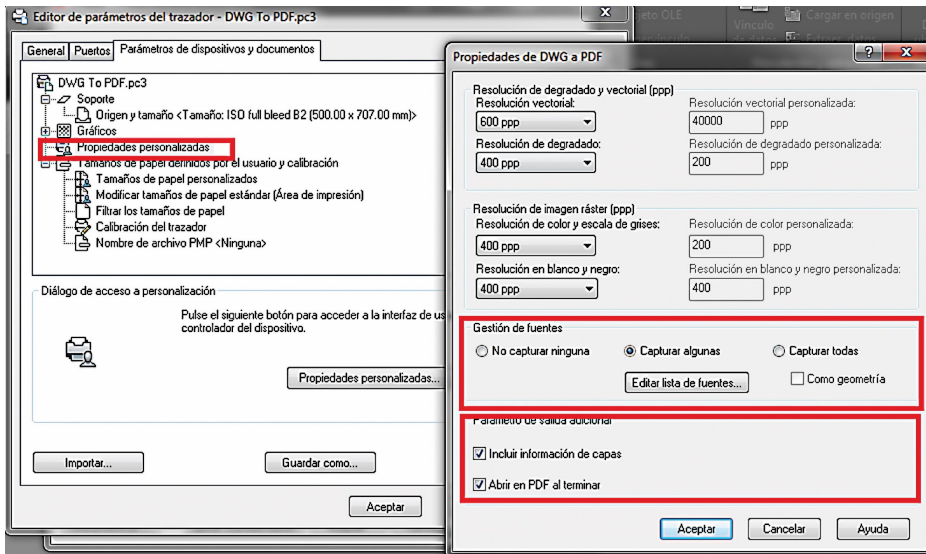


Figura 81. Configuración de propiedades del trazador PDF

En la cinta de opciones *salida (output) / exportar a DWF/PDF*, se presentan las siguientes herramientas:

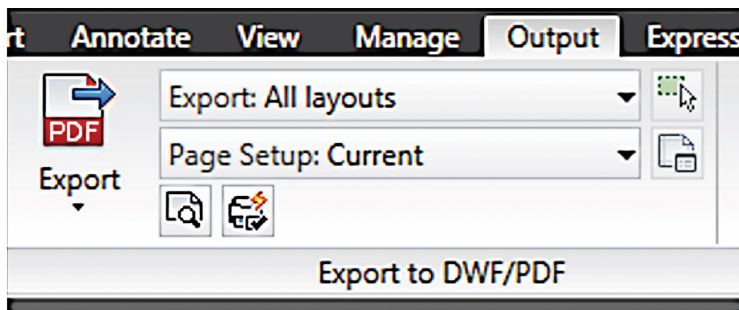


Figura 82. Herramientas para la exportación a PDF.

- *Exportar (export)*: establece los elementos para publicar en el PDF; por ejemplo, por el método de ventana, pantalla o presentaciones.
- *Configuración de página (page set up)*: permite seleccionar una configuración de página guardada con anterioridad.
- *Opciones de exportación (export to DWF/PDF options)*: configura ubicación del archivo, tipo de archivo, información de capas, seguridad para el PDF, precisión, entre otros.

Una de las características importantes en la creación de proyectos PDF desde AutoCAD, es que en Acrobat Reader es posible mantener la gestión de capas, es decir, se pueden apagar o visualizar capas a gusto del usuario, tal y como si estuviera en AutoCAD.

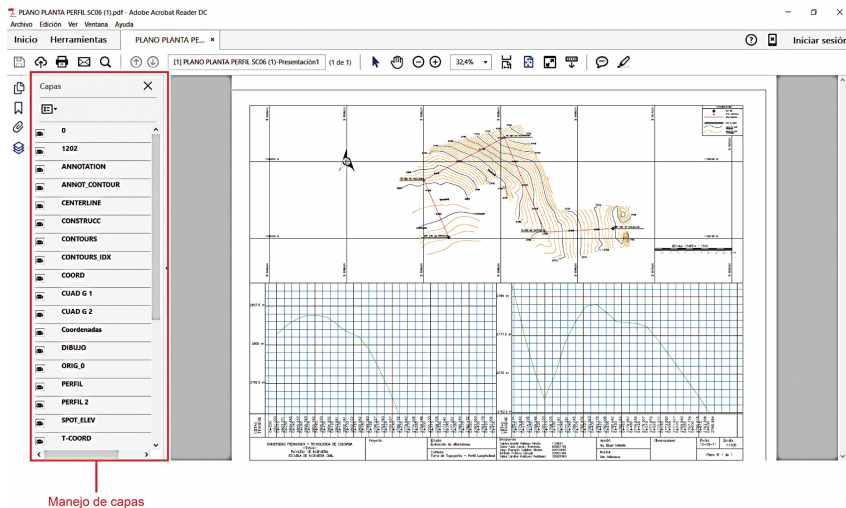


Figura 83. Aspecto final de un plano en PDF.

Otra herramienta importante con objetos PDF (también aplicable a objetos DWF y DGN) son los comandos *calco subyacente* que permiten importar un objeto PDF al proyecto actual y calcar las figuras y formas. En la Figura 85 se muestran las herramientas para la importación y edición de calcos subyacentes.

## 5.4 Objetos anotativos (annotative)

Los *objetos anotativos (annotative objects)* son aquellas entidades de AutoCAD que permiten realizar anotaciones o aclaraciones complementarias de los proyectos, ya sea de su forma, tamaño o material. Los objetos anotativos son:

- Textos simples (text)
- Textos múltiples (Mtext)
- Cotas (dimensions)
- Patrones de relleno (hatch)
- Tolerancias (tolerantes)
- Directrices múltiples (multileaders)
- Directrices (leaders)
- Bloques (blocks)
- Atributos (atributtes)

La propiedad *anotativa (annotative)* permite aplicar una escala apropiada a los objetos anotativos en el espacio *modelo*, con el fin de que se tracen y visualicen con el tamaño adecuado en el papel (espacio presentación). Es decir, la propiedad anotativa debe utilizarse en los casos en los cuales se requieren **hacer anotaciones en el espacio modelo** y se va



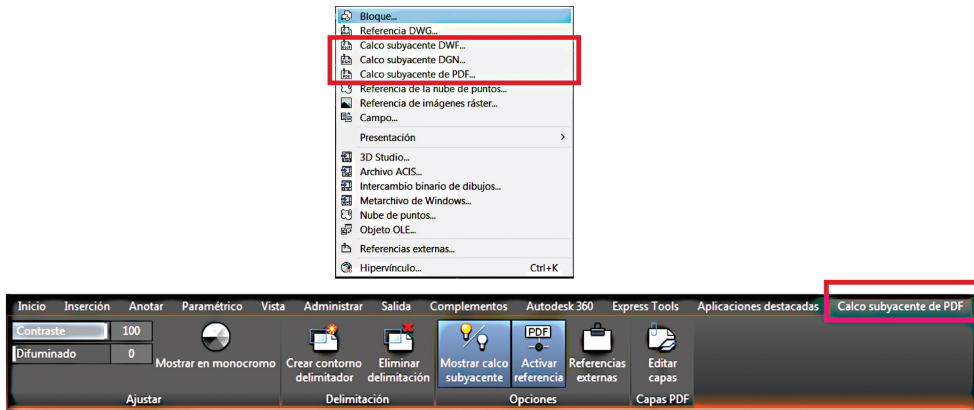


Figura 84. Herramientas de calco subyacente PDF.

a imprimir en el espacio presentación, en diferentes ventanas gráficas y a distintas escalas. El problema se presenta al momento de seleccionar alturas o tamaños, los cuales deberán estar referidos a la escala de impresión.

En lugar de crear varias anotaciones con distintos tamaños y en capas independientes, se puede activar la propiedad anotativa *por objeto o por estilo* y definir la escala de anotación de las ventanas gráficas de presentación o el espacio modelo. La escala de anotación controla el tamaño de los objetos anotativos relativos a la geometría del modelo del dibujo. Los objetos anotativos se identifican por el símbolo mostrado en la Figura 85 al pasar el cursor sobre ellos.

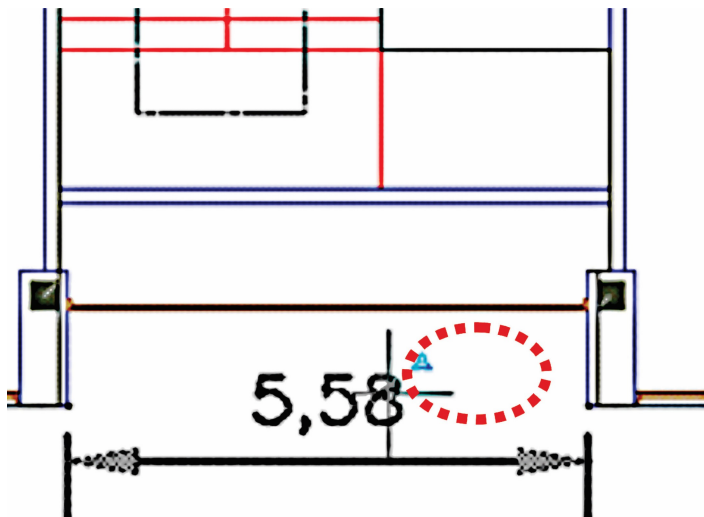


Figura 85. Identificación de objetos anotativos.

En la Figura 86 se muestran los comandos utilizados para el manejo de escala de anotaciones desde la cinta de opciones *anotar/escala de anotación* (a) y en la barra de estado (b).

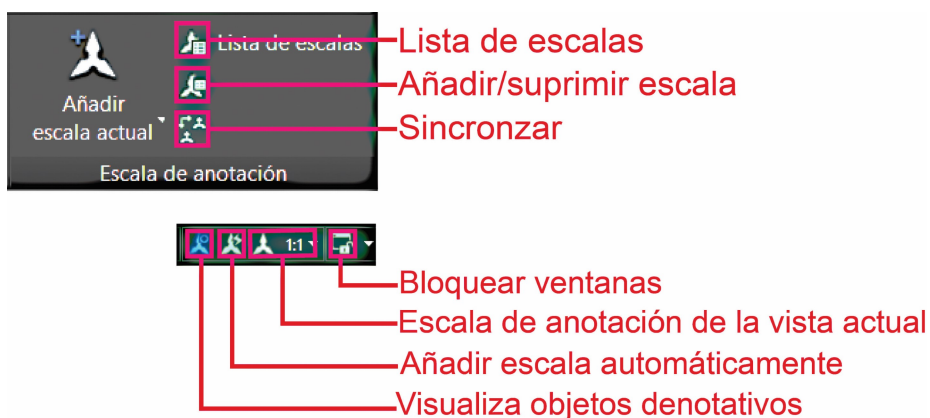


Figura 86. Herramientas para los objetos anotativos.

- *Añadir/suprimir escala*: muestra la lista de escalas de anotaciones que posee un objeto anotativo (un objeto anotativo puede tener varias escalas de anotación).
- *Lista de escalas*: permite visualizar el listado de escalas de anotaciones predefinidas, es posible la edición de estas.
- *Añadir escala automáticamente*: posibilita añadir escalas de forma automática a los objetos anotativos en el momento en que cambia la escala de anotación.
- *Visualiza/oculta objetos anotativos*: facilita ocultar o visualizar los objetos anotativos en una ventana gráfica o en el espacio modelo.
- *Sincronizar escalas*: permite unificar las escalas de la ventana gráfica con la escala de anotación de los objetos (puede estar desactivado, lo que significa que las escalas coinciden).
- *Escala de anotaciones*: despliega la lista de las escalas de anotaciones disponibles y permite seleccionar la actual.
- *Bloquear ventanas*: posibilita bloquear el comando *zoom* en la ventana gráfica seleccionada (bloquea la escala en la ventana gráfica).

Como se explicó anteriormente, la propiedad *anotativo* (*annotative*) se aplica cuando se requiere hacer anotaciones en el espacio modelo, pero el proyecto se va a imprimir en el espacio presentación en diferentes ventanas gráficas y a distintas escalas, por lo cual el procedimiento adecuado es:

1. Después de realizado el dibujo en el espacio modelo, se deben crear estilos de texto y cota seleccionando la propiedad *anotativo*, de esta forma la altura o tamaño del elemento será aquel valor que se requiere en el papel (espacio presentación).
2. En el espacio modelo, seleccionar la *escala de anotación* a la cual se va a imprimir la ventana gráfica. Es recomendable editar nuestras propias escalas, así:

- a. Seleccionar *personalizar* de la lista de escalas o ejecutar el comando *editar lista escala* (Figura 87a).
- b. Ejecutar *añadir*, digitar el nombre de la nueva escala de anotaciones y determinar los valores correspondientes a la escala. En la Figura 88 se muestra el caso para la escala 1:75. Observe que en la parte izquierda son las unidades del papel (en este caso, el papel seleccionado en el espacio presentación está en milímetros) y en la derecha las unidades del dibujo (para este caso las unidades de AutoCAD son metros).

Para este ejemplo se puede leer así: 1000 mm en el papel equivalen a 75 metros en el terreno, que efectivamente corresponde a una escala 1:75.

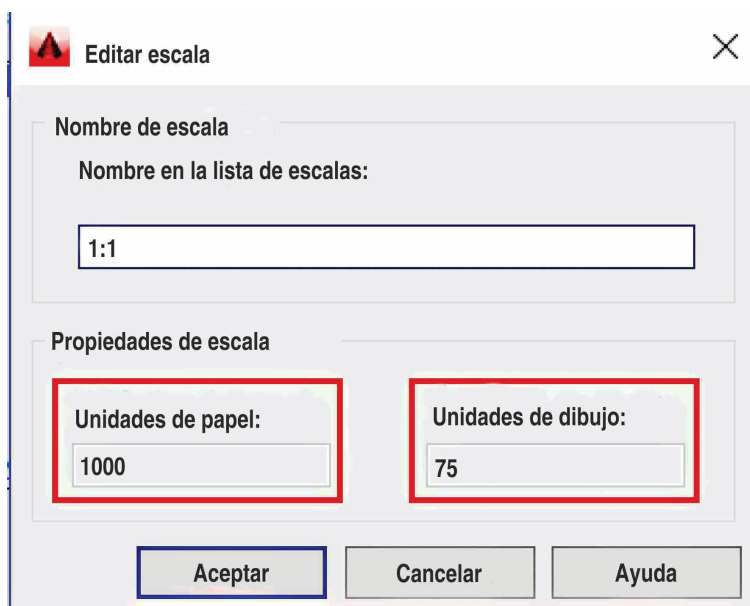


Figura 87. Herramientas para los objetos anotativos

3. Crear las anotaciones (textos o acotaciones) que se requieran en la escala escogida. Es posible que se necesiten objetos de anotación a diferentes escalas (es decir, en diferentes ventanas gráficas), por lo cual cada vez se selecciona la *escala de anotación* y luego se crean los objetos.
4. Configurar el espacio presentación y crear las ventanas gráficas (sección 5.2). Activar la opción *visualizar objetos anotativos* y verificar que la escala de anotación coincida con la escala de la ventana gráfica (Figura 86b).